pISSN 1229-1153 *J. Fd Hyg. Safety*
Vol. 27, No. 1, pp. 87~95 (2012)

Journal of Food Hygiene and Safety
Available online at http://www.foodhygiene.or.kr

울산지역 재래시장 및 대형 할인점 유통 반찬류의 미생물 오염도 조사

최정환 · 박주영 · 임은경 · 최명규 · 김종수 · 최길배 · 정수근 · 함유식*
울산광역시보건환경연구원

An Investigation of Microbial Contamination of Side Dishes sold at Traditional Market and Super Market in Ulsan

Jeong-Hwan Choi, Joo-Young Park, Eun-Gyung Lim, Myung-Kyu Choi, Jong-Soo Kim, Gil-Bae Choi, Su-Geun Jeong, and Yu-Sik Hahm*
Microbe Division, Ulsan Institute of Health and Environment, 832 Ok-dong Nam-gu, Ulsan 680-080, Korea
(Received September 15, 2011/Revised January 20, 2012/Accepted March 12, 2012)

ABSTRACT - This study was investigated to determine the contamination levels of total aerobic bacteria, coliform group, *E. coli* and food-borne pathogens of side dishes from 2 traditional markets (100 samples) and 2 super markets (100 samples) located on Ulsan. The levels (range) of total aerobic bacteria was 4.75 log CFU/g (1.60~6.92 log CFU/g) in traditional market and 4.62 log CFU/g (2.00~6.46 log CFU/g) in super market, respectively. Coliform was detected in 64 and 66 samples sold at traditional markets and super markets, respectively. *E, coli* was detected in 4 and 6 samples sold at traditional markets and super markets, respectively. The food-borne pathogens, namely *Bacillus cereus* and *Listeria monocytogenes* were detected in 1 sample sold at traditional markets, respectively, and *Bacillus cereus* was detected in 4 samples sold at super markets. However, other pathogens such as *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Vibrio parahaemolyticus, Yersinia enterocolitica, Clostridium perfringens, Camphylobacter jejuni* and Pathogenic *E. coli* were not detected. The *Saengchae* and *Seasoned Jeotgal* were relatively vulnerable compared to the others in the food-borne pathogens.

Key words: side dishes, total aerobic bacteria, coliform, *E, coli*, *Bacillus cereus, Listeria monocytogenes*

서 론

반찬은 밥에 곁들여 먹는 음식을 통틀어 이르는 것이며[1] 이 중 밑반찬은 육류, 생선, 해물, 채소 등을 저장하여 먹을 수 있도록 소금에 절이고 양념하여 말리거나 튀겨서 먹은 전통음식으로 평소에 미리 만들어 두는 일종의 단기 저장 가공식품이다[2]. 사계절이 뚜렷한 우리나라에서는 계절마다 생산되는 음식 재료들을 한꺼번에 구입해 가정에서 조리하여 먹는 음식으로 널리 이용되어 왔다. 그러나 현대적인 식품기술의 도입과 급변하는 사회여건 및 가정생활의 변화로 인해 우리 식탁은 편의성을 강조하는 식생활로 변하고 있다. 즉, 편의성과 간편성이 요구되는 생활양식과 직장여성의 증가로 가정에서 반찬을 조리하여 먹는 것 보다 외부에서 완제품을 사다 먹는 비율이 증가하고 있다[3].

우리나라의 2009년 식중독 발생 현황 자료[4]에 따르면 우리나라 식중독 발생 환자수는 2005년 5,711명(109건), 2006년 10,833명(259건), 2007년 9,686명(510건), 2008년 7,487명(354건), 2009년 5,999명(228건)으로 위생에 대한 높은 관심에도 불구하고 여전히 많은 실정이다. 보고 되지 않은 식중독 사례도 많을 것으로 생각되며 실제 식중독 발생 환자수는 보고된 환자수의 최고 350배 정도가 될 것이라는 보고도 있다[5,6].

식품의약품안전청(2007)의 보고에서 식중독 발생의 원인 장소는 음식점(56%), 급식소(19%), 가정집(6%)의 순으로 식중독이 많이 발생하는 것으로 되어 있다. 그러나 Bahk GJ 등[7]의 식중독 경험 및 식품안전에 대한 인식조사에서 일반인을 대상으로 식중독이 발생한 원인 장소를 분석한 결과 일반음식점이 37.2%, 가정집 21.2%, 결혼식 피로연 등 공공장소가 17.9%로 나왔다. 심지어 Redmond는 실제적으로는 식당 보다 가정에서 더 많은 식중독이 발생할 가능성이 있다고 지적하였다[8]. 이러한 결과는 가정에서의

*Correspondence to: Yu-Sik Hahm, Ulsan Institute of Health and Environment, 832 Ok-dong, Nam-gu, Ulsan 680-080, Korea
Tel: 82-52-229-5221, Fax: 82-52-229-5219
E-mail: jeonghwan@korea.kr

식중독 사고가 적다기 보다는 가정에서 식중독 사고는 주로 자가 치료를 하거나 병원에서의 정확한 원인규명 및 보고가 이루어지지 않고 있기 때문이다.

이처럼 일반음식점과 가정에서의 식중독 발생이 높은 이유 중의 하나는 위생관리가 제대로 이루어 지지 않은 다수의 반찬가게에서 제조된 반찬류의 구입이 증가하기 때문일 것이다. 즉, 중·소규모 음식점의 경우 손님들에게 제공하는 반찬류를 음식점에서 직접 만드는 것이 아니라 인건비 및 부자재 가격 상승 등의 이유로 위생관리가 문제가 있는 반찬가게에서 제조된 반찬류를 구입하는 경우가 많기 때문이라고 생각된다. 또한, 가정의 경우에도 간편성과 편리성으로 인해 문제의 반찬류를 반찬가게에서 구입하는 경우가 증가하기 때문에 가정집의 식중독 발생이 높다고 판단된다. 따라서 재래시장이나 대형할인점 등에서 판매되는 반찬류 위생상태는 식중독 발생과 아주 밀접한 관계를 가지며 먹거리 위생의 출발점이라고 해도 지나친 과언이 아닐 것이다.

이에 본 연구에서는 울산지역의 재래시장 및 대형할인점에서 판매되는 즉석 반찬류에 대해 지표세균 및 식중독균 조사로 반찬류의 미생물 오염도를 조사하여 이들 반찬류의 위생상의 문제점을 파악하고 이를 개선하기 위한 기초자료로 삼고자 하였다.

재료 및 방법

재료

2010년 2월, 4월, 6월, 8월, 11월 등 모두 5회에 걸쳐 울산광역시 소재 재래시장 및 대형할인점 각각 2곳에서 판매되는 반찬류를 각각 100건 (1회 당 20건) 씩, 총 200건을 수집하여 재료로 사용하였다. 재료 수집시 반찬판매대의 온도는 재래시장의 경우 2월 3.5ºC, 4월 14.8ºC, 6월 22.2ºC, 8월 25.4ºC, 11월 8.7ºC 였고, 대형할인점은 4ºC 정도 였다. 이때 수집한 재료는 생채류, 젓갈류(양념젓갈), 절임류, 조림류 각각 50건씩으로 구입 즉시 얼음을 채운 ice box에 담아 운반하여 분석을 실시하였다(Table 1).

Table 1. Side dishes used in this study

Samples		Sample No.	
		Traditional market	Super market
Saengchae	*Musaengchae*	5	5
	Saengmaneuljjong	5	5
	Oisobagi	5	5
	Paraesaengchae	5	5
	Gochudoenjang	5	5
Jeotgal (Seasoned Jeotgal)	*Myulchijeot*	5	5
	Myeongranjeot	5	5
	Saewoojeot	5	5
	Ohjingeojeot	5	5
	Changranjeot	5	5
Jeolim	*Gochujeolim*	5	5
	Goddleppaegi	5	5
	Doenjangkongip	5	5
	Mujangachi	5	5
	Kkaetipjangachi	5	5
Jorim	*Saewoojorim*	5	5
	Yeongeunjorim	5	5
	Ueongjorim	5	5
	Jangjorim	5	5
	Kongjaban	5	5
Total		100	100

시료 전처리

위생지표세균 분석 시료 용액은 시료 25 g에 멸균생리식염수 225 mL를, 식중독균 분석 시료 용액은 시료 25 g에 식중독균에 해당하는 증균배지 225 mL를 멸균 stomacher bag에 넣어 stomacher (Masticator Silver, IUL S.A., Spain)로 1분간 균질화시켜 시료로 사용하였다.

위생지표세균 분석

위생지표세균인 일반세균, 대장균군, 대장균은 식품공전[9]의 미생물시험법에 따라 분석하였다. 즉, 일반세균은 10^{-1}~10^{-5} 까지 단계별로 희석한 시료 1 mL씩을 멸균 페트리접시에 무균적으로 취하고 표준한천배지(Plate Count Agar, Difco, France) 약 15 mL를 분주하여 잘 섞은 후 37 ± 1ºC에서 48시간 배양하여 생성된 집락수를 계수하여 colony forming unit(CFU)/g으로 나타내었다.

대장균군은 10^{-1}~10^{-5} 까지 단계별로 희석한 시료 1 mL씩을 멸균 페트리접시 2매 이상씩에 무균적으로 취하고 데스옥시콜레이트 유당 한천배지(Desoxycholate Lactose Agar, Difco, France) 약 15 mL를 분주하여 잘 섞은 후 35 ± 1ºC에서 24시간 배양하여 생성된 집락수를 계수하여 colony forming unit(CFU)/g으로 나타내었다.

대장균은 시료 1 mL를 3개의 EC 배지(EC Broth, Difco, France)에 접종하고 44ºC에서 24시간 배양하여 가스가 발생한 경우, 추정시험 양성으로 하였다. 가스가 발생한 해당 EC 발효관에서 EMB 평판배지(Eosine Methylene Blue Agar, Merck, Germany)로 접종 후 35ºC에서 24시간 배양하였다. 전형적 집락을 취하여 유당배지에서 가스발생을 확인한 뒤 그람음성, 무아포성 간균임을 확인하였고, 생화학적 실험(Vitek 2, Biomerieux)을 실시하여 대장균 양성으로 판정하였다. 또한, 정량분석은 시료 10 mL, 1 mL, 0.1 mL를 각각 3개의 EC 배지에 접종한 후 44ºC에서 24시간 배양하여 가스발생을 인정한 발효관을 대장균 양성이라고 판정하고 최확수표에 따라 대장균수를 산출하였다.

식중독 원인균 분리, 동정

식중독 원인균은 식품공전[9] 및 감염병실험실진단시험법[10]을 참고하여 실험하였으며, 실험방법은 다음과 같다. 살모넬라(*Salmonella* spp.)는 배양액 0.1 mL를 취하여 10 mL RV 배지(Rappaport-Vassiliadis Broth, Difco, France)에 접종하여 42°C에서 24 ± 2시간 배양하였다. 증균배양액을 XLD 한천배지(Xylose Lysine Desoxycholate Agar, Difco, USA)에 접종하여 35°C에서 24시간 배양 후 전형적인 집락을 관찰하였다.

Stapylococcus aureus 배양액을 난황첨가 만니톨 식염한천배지(Mannitol Salt Agar with Egg Yolk, Oxoid, England) 선택배지에 접종하여 37°C에서 24시간 배양하였으며 이때 황색 불투명한 집락으로 집락 주변에 혼탁한 백색환이 생성된 집락을 의심균주로 선별하였다. 의심균주를 보통한천배지(Nutrient Agar, Oxoid, England)에 접종하여 37°C, 그람염색을 실시하여 포도상의 배열을 갖는 그람양성 구균을 확인하였다.

Vibrio parahaemolyticus 증균배양액을 TCBS 한천배지(Thiosulfate Citrate Bile Sucrose Agar, Merck, Germany)에 접종하여 35°C에서 18~24시간을 배양하여 해당집락을 관찰하였다.

Clostridium perfringens 증균배양액을 TSC 한천배지(Tryptose-Sulphite-Cycloserine Agar, Oxoid, England)에 접종하여 35°C에서 18~24시간을 혐기배양 하였다.

Listeria monocytogenes 증균배양액을 Oxford 한천배지(Oxford Agar, Oxoid, England)에 접종하여 30°C에서 24~48시간을 배양하였다. 배양된 평판배지에서 esculin을 가수분해하고 iron-phenol 복합물을 형성하는 검은 집락만을 선택한 다음 0.6% yeasr extract가 포함된 Tryptic Soy 한천배지(Tryptic Soy Agar, Difco, France)에 접종하여 30°C에서 24~48시간 배양하였다.

Pathogenic *E. coli* 장출혈성대장균(enterohaemorragic *E. coli,* EHEC), 장독소형대장균(enterotoxigenic *E. coli,* ETEC), 장병원성대장균(enteropathogenic *E. coli,* EPEC), 장세포침입성대장균(enteroinvasive *E. coli,* EIEC), 장흡착성대장균(enteroaggregative *E. coli,* EAEC)을 대상으로 실시하였다. 증균액 1 mL를 13,000 rpm에서 5분간 원심 분리하였다. 상층액을 버리고 균체를 0.5 mL의 증류수에 현탁시킨 후, 15분간 끓는 물에서 중탕하여 세포를 완전 파쇄하고 13,000 rpm에서 5분간 원심분리하였다. 상층액을 PCR의 DNA template로 사용하여 5가지 병원성대장균에 대한 PCR (Polymerase chain reaction)을 denaturation (95°C, 5분, 1cycle), amplification (95°C, 63°C, 72°C, 30초, 35cycle), extension (72°C, 10분, 1cycle)의 조건으로 실시하였고 PCR 양성이 확인된 시료에 한해서 분리실험을 실시하였다.

Yersinia enterocolitica 증균배양액 0.1 mL를 0.5% KOH가 함유된 0.5% 식염수 1 mL에 가하여 수 초간 섞는다. 이 용액을 CIN 한천배지(Cefsulodin Irgasan Novobiocin Agar, Oxoid, England)에 접종하여 30°C에서 24시간 배양 후 중심부가 짙은 적색을 보이는 집락을 관찰하였다.

Bacillus cereus 검액 1 mL를 MYP 한천배지(Mannitol Egg Yolk Polymyxin Agar, Oxoid, England)에 접종하여, 30°C에서 24시간을 배양하였다. 배양 후 혼탁한 환이 있는 분홍색 집락을 선택한 후, 보통한천배지(Nutrient Agar, Difco, France)에 접종하고 30°C에서 24시간 배양했다. 배양 후 그람염색을 실시하여 포자를 갖는 그람양성, 긴 형태의 간균으로 확인된 균은 생화학적 시험(Vitek 2, Biomerieux)을 실시하였다.

또한, 정량시험을 위해 희석시료액을 MYP 한천배지(Mannitol Egg Yolk Polymyxin Agar, Oxoid, England) 5매에 200 μl씩 도말한 뒤 30°C에서 24시간 배양한 후 혼탁한 환을 가지며 lecithinase를 분해한 분홍색 집락을 선별계수하였다. 계수한 평판에서 5개 이상의 전형적인 집락을 선별하여 보통한천배지(Nutrient Agar, Difco, France)에 접종하고 30°C에서 24시간 배양 후 그람염색을 실시하여 포자를 갖는 그람양성, 긴 형태의 간균으로 확인된 균은 생화학적 시험(Vitek 2, Biomerieux)으로 확인 후 동정된 균수에 희석배수를 곱하여 균수를 계산하였다.

Campylobacter jejuni 증균배양액을 Modified Campy Blood Free 한천배지(Modified Campy Blood Free Agar, Oxoid, England)에 접종하여 42°C에서 24~48시간을 미호기적으로 암소에서 배양하였다. 배양된 평판배지에서 원형 또는 불규칙한 형태로서 반투명한 흰색 또는 투명한 집락을 관찰하였다.

***Shigella* spp.** 증균배양액을 SS 한천배지(Salmenella Shigella Agar, Oxoid, England)에 접종하여 37°C에서 18~24시간 배양하였다. Lactose를 분해하지 못하거나 H_2S를 생성한 집락을 관찰하였다.

통계처리

본 연구는 SPSS 12.0K for windows를 이용하여 독립표본 T 검정 및 일원배치분산분석을 통한 Duncan의 평균간 다중비교($p < 0.05$)를 실시하여 시료간의 유의차를 검증하였다.

결과 및 고찰

일반세균수

세균수는 식품의 미생물오염의 정도를 나타내는 가장 대표적인 지표로 식품의 안전성, 보존성, 위생적인 취급의 적부 등을 종합적으로 평가할 경우 유력한 지표가 된다.

일반세균의 평균 검출량 및 검출범위는 재래시장이 4.75 log CFU/g 및 1.60~6.92 log CFU/g, 대형할인점이 4.62 log CFU/g 및 2.00~6.46 log CFU/g 수준으로 구입 장소에 따른 유

의적인 차이는 없었다(Table 2).

생채류의 일반세균수 평균치(범위)는 재래시장이 4.89 log CFU/g (2.91~6.45 log CFU/g), 대형할인점이 4.91 log CFU/g (2.54~6.44 log CFU/g)로 나타났다. 이러한 결과는 김 등[11]의 4.86~5.89 log CFU/g와 비슷하였으며, Harris L.J[12] 등이 보고한 야채류에서 일반적으로 발견되는 미생물의 수 10^3~10^9 CFU/g의 범위에 들어가는 수치였다.

젓갈류의 일반세균수 평균치(범위)는 재래시장이 5.10 log CFU/g (1.60~6.78 log CFU/g), 대형할인점이 4.83 log CFU/g (2.45~6.33 log CFU/g)으로 김 등[11]의 평균 5.12~5.36 log CFU/g, 이 등[13]의 평균 5.1 log CFU/g 및 서 등[14]의 평균 5.51 log CFU/g과 거의 비슷한 수준을 보였다. 우리나라의 경우 젓갈에 대한 일반세균수에 대한 규제는 없는 실정이나 보통 젓갈에는 원료에서 유래되는 해양세균, 호염세균 및 효모 등이 존재하여 총균수가 일반적으로 10^3~10^5 CFU/g 정도가 된다고 보고 되었다[15,16]. 한편, 영국의 경우 우리나라 젓갈류와 유사한 Raw Pickled Fish에 대해 총균수 10^3 CFU/g 이하에서 만족, 10^3~10^4 CFU/g은 허용, 10^4 CFU/g 이상은 불만족으로 규격이 정해져 있다[14].

절임류의 일반세균수 평균치(범위)는 재래시장이 4.69 log CFU/g (1.70~6.92 log CFU/g), 대형할인점이 4.89 log CFU/g (2.18~6.45 log CFU/g)로 나타났다. 이 중 대형할인점의 된장콩잎이 평균 6.26 log CFU/g 으로 부패기준선인 6 log CFU/g을 초과하였고, 부패단계로의 진입을 나타내는 7 log CFU/g을 초과하는 제품은 없었다. 그러나 절임류의 경우 제품의 특성상 보관 및 판매기간이 길어질 수 있으므로 균이 더 증식할 가능성이 높을 것으로 예측되므로 이에 대한 위생상의 주의가 요구된다.

한편, 김 등의 연구[11]에서는 조림류나 장아찌류에서 총균이 낮게 나타났으며, 이는 조림류는 조리과정에서 미생물이 사멸할 정도의 열이 가해졌기 때문이며, 장아찌류의 경우에는 그 자체에 염분 함량이 높기 때문에 미생물이 번식하기 적합하지 않은 여건이기 때문에 낮게 검출되었다고 보고하였다. 그러나 본 실험에서는 절임류는 재래시장 4.69 log CFU/g, 대형할인점 4.92 log CFU/g, 조림류는 재래시장 4.31 log CFU/g, 대형할인점 3.89 log CFU/g로 나타나 다른 반찬류에 비해 유의적으로 낮은 결과를 나타내지 않았다. 우엉조림은 재래시장 제품이 평균 3.95 log CFU/g 으로 대형할인점의 평균 2.58 log CFU/g에 비해 유의적으로 높은 결과를 보여($p < 0.05$) 위생상 대책이 필요하다고 판단된다.

Table 2. Total aerobic bacteria in side dishes of traditional and super market
Unit : log CFU[1]/g

Samples		Traditional market			Super market		
		Mean ± SD[2]	Min.	Max.	Mean ± SD	Min.	Max.
Saengchae	*Musaengchae*	4.53 ± 1.04^{abA}	3.02	5.38	4.80 ± 1.43^{bcA}	2.54	6.13
	Saengmaneuljjong	4.95 ± 1.16^{abA}	2.91	5.84	4.76 ± 1.80^{bcA}	2.71	6.38
	Oisobagi	4.93 ± 1.37^{abA}	3.09	6.45	5.14 ± 1.53^{abA}	2.97	6.44
	Paraesaengchae	5.15 ± 0.78^{abA}	4.29	6.09	4.25 ± 1.03^{deA}	2.74	5.08
	Gochudoenjang	4.88 ± 0.93^{abA}	3.50	5.44	5.59 ± 1.36^{abA}	3.17	6.41
Jeotgal (Seasoned Jeotgal)	*Myulchijeot*	3.99 ± 1.70^{bcA}	1.60	5.65	4.71 ± 1.22^{cdA}	2.89	5.45
	Myeongranjeot	5.84 ± 1.03^{aA}	4.25	6.78	5.27 ± 1.75^{abA}	2.67	6.33
	Saewoojeot	5.14 ± 1.53^{abA}	2.41	6.09	4.03 ± 1.13^{deA}	2.45	5.38
	Ohjingeojeot	5.43 ± 0.69^{aA}	4.30	6.32	5.07 ± 0.82^{abA}	3.31	5.91
	Changranjeot	5.10 ± 0.29^{abA}	4.78	5.46	5.06 ± 1.37^{abA}	2.63	5.95
Jeolim	*Gochujeolim*	2.55 ± 0.98^{cA}	1.70	4.08	2.88 ± 0.58^{deA}	2.18	3.57
	Goddleppaegi	5.44 ± 1.38^{aA}	3.23	6.56	5.38 ± 1.35^{abA}	3.39	6.39
	Doenjangkongip	5.56 ± 1.83^{aA}	2.98	6.92	6.09 ± 0.16^{aA}	6.08	6.40
	Mujangachi	4.81 ± 1.00^{abA}	3.08	6.03	4.60 ± 1.39^{cdA}	2.62	5.80
	Kkaetipjangachi	5.11 ± 0.87^{abA}	4.26	6.00	5.50 ± 1.21^{abA}	3.40	6.45
Jorim	*Saewoojorim*	5.12 ± 0.50^{abA}	4.45	5.65	4.79 ± 1.02^{bcA}	3.15	5.56
	Yeongeunjorim	3.50 ± 1.91^{bcA}	1.60	5.58	3.88 ± 1.90^{deA}	2.06	6.27
	Ueongjorim	3.95 ± 1.13^{bcA}	2.67	5.90	2.58 ± 0.62^{eB}	2.00	3.46
	Jangjorim	5.00 ± 1.93^{abA}	3.04	6.91	5.08 ± 1.03^{abA}	3.38	6.46
	Kongjaban	4.00 ± 1.29^{bcA}	2.83	5.36	3.11 ± 0.65^{deA}	2.31	4.08

[1]Colony Forming Unit
[2]Values are mean ± SD (n = 5)
[a-e]Means with the different letters in the same column are significantly different ($p < 0.05$)
[A-B]Means with the different letters in the same row are significantly different ($p < 0.05$)

대장균군

대장균군의 조사결과(Table 3)를 보면, 검출건수(검출률)는 재래시장이 총 64건(64%)으로, 젓갈류와 절임류가 각각 20건(80%), 조림류 13건(52%), 생채류 11건(44%)의 순을 나타내었다. 대형할인점은 66건(66%)이 검출되었고, 젓갈류와 조림류가 19건(76%), 절임류 18건(72%), 생채류 10건(40%)의 순을 보여 재래시장과 마찬가지로 생채류가 대체로 낮은 검출을 나타내었으며, 파래생채에서는 대장균군이 검출되지 않았다.

평균 검출농도는 재래시장의 절임류 2.27, 젓갈류 2.19, 조림류 1.72, 생채류 1.47 log CFU/g 으로 생채류의 생마늘쫑이 가장 낮은 0.36 log CFU/g을, 조림류의 새우조림이 가장 높은 3.53 log CFU/g을 나타내었다. 그리고 대형할인점은 절임류 2.71, 젓갈류 2.35, 조림류 1.59, 생채류 1.23 log CFU/g 으로 재래시장과 동일하게 생채류가 대체적으로 낮은 경향을 보였다.

생채류는 재래시장과 대형할인점이 각각 평균 1.47 및 1.23 log CFU/g 으로 생채류와 비슷하게 별도의 익히는 과정이 없는 과채가공품인 샐러드의 경우를 분석한 서 등의 보고[14] 결과인 평균 5.43 log CFU/g 보다 낮았다. 그리고 젓갈류는 평균 2.19 및 2.35 log CFU/g 으로 함 등[15]이 보고한 평균 1.64 log CFU/g에 비해 다소 높았고, 서 등[14]의 결과인 3.49 log CFU/g에 비해서는 다소 낮았다. 그러나 이 등[13]이 보고한 젓갈류의 평균 2.3 log CFU/g와는 비슷한 결과였다. 조림류는 서 등[14]의 결과인 평균 3.40 log CFU/g에 비해 낮은 1.72 및 1.59 log CFU/g를 나타내었다.

오징어 젓갈의 경우 재래시장과 대형할인점 제품 모두에서 대장균군이 검출되었고, 특히 대형할인점 제품은 평균 3.04 log CFU/g 으로 재래시장에 비해 위생상태가 더 좋지 못한 결과를 보였다. 그리고 대형할인점의 절임류 중의 고들빼기, 된장콩잎, 깻잎장아찌에서도 평균 3.41, 3.88, 3.80 log CFU/g의 결과를 보여 재래시장에 비해 오히려 더 위생상태가 문제가 있는 것으로 파악되었다. 이와 같이 Solberg 등[17]이 규정한 비가열 식품에 대한 미생물 안전 기준치인 3 log CFU/g를 초과한 제품이 있다는 것은 원료, 가공, 유통 중의 위생관리가 제대로 이루어지고 있지 않은 것으로 추측된다. 그리고 비록 3 log CFU/g 이하의 오염도를 보였더라도 Salmonella, Shigella 등과 같은 균의 존재 가능성을 내포하고 있기 때문에 잠재적인 위험성이 있다고 보고 되어 있다[14].

Table 3. Coliforms in side dishes of traditional and super market

Samples		Traditional market		Super market	
		Detection No.(%)	Mean ± SD[1] (log CFU[2]/g)	Detection No.(%)	Mean ± SD (log CFU/g)
Saengchae	*Musaengchae*	3(60%)	1.64 ± 0.64^{bcA}	1(20%)	0.49 ± 1.09^{efA}
	Saengmaneuljjong	1(20%)	0.36 ± 0.80^{cA}	2(40%)	1.55 ± 2.13^{efA}
	Oisobagi	4(80%)	2.44 ± 2.14^{bcA}	3(60%)	1.97 ± 2.49^{efA}
	Paraesaengchae	2(40%)	1.33 ± 1.54^{bcA}	0(0%)	ND[3]^{efA}
	Gochudoenjang	1(20%)	0.48 ± 0.95^{bcA}	4(80%)	2.14 ± 1.30^{efA}
Jeotgal (Seasoned Jeotgal)	*Myulchijeot*	3(60%)	1.54 ± 1.46^{bcA}	4(80%)	2.27 ± 0.49^{efA}
	Myeongranjeot	3(60%)	2.35 ± 2.37^{bcA}	3(60%)	2.79 ± 2.16^{deA}
	Saewoojeot	4(80%)	2.21 ± 1.38^{bcA}	3(60%)	1.73 ± 1.63^{efA}
	Ohjingeojeot	5(100%)	2.52 ± 1.38^{bcA}	5(100%)	3.04 ± 0.66^{cdA}
	Changranjeot	5(100%)	2.33 ± 0.52^{bcA}	4(80%)	1.94 ± 1.43^{efA}
Jeolim	*Gochujeolim*	2(40%)	0.91 ± 1.25^{bcA}	2(40%)	1.02 ± 1.23^{efA}
	Goddleppaegi	4(80%)	2.74 ± 1.56^{abA}	4(80%)	3.41 ± 0.69^{bcA}
	Doenjangkongip	4(80%)	2.84 ± 0.80^{bcA}	3(60%)	3.88 ± 3.28^{aA}
	Mujangachi	5(100%)	2.07 ± 1.08^{bcA}	4(80%)	1.66 ± 1.20^{efA}
	Kkaetipjangachi	5(100%)	2.78 ± 1.38^{abA}	5(100%)	3.80 ± 1.16^{abA}
Jorim	*Saewoojorim*	5(100%)	3.53 ± 1.18^{aA}	4(80%)	1.48 ± 1.48^{efA}
	Yeongeunjorim	2(40%)	1.41 ± 2.07^{bcA}	5(100%)	2.19 ± 1.22^{efA}
	Ueongjorim	3(60%)	1.39 ± 1.92^{bcA}	3(60%)	1.35 ± 0.92^{efA}
	Jangjorim	2(40%)	1.85 ± 1.63^{bcA}	5(100%)	2.05 ± 1.46^{efA}
	Kongjaban	1(20%)	0.44 ± 0.97^{bcA}	2(40%)	1.07 ± 1.07^{efA}

[1]Values are mean ± SD (n = 5)
[2]Colony Forming Unit
[3]not detected
[a-e]Means with the different letters in the same column are significantly different ($p < 0.05$)
[A-B]Means with the different letters in the same row are significantly different ($p < 0.05$)

한편, 우리나라의 식품공전에 의하면 대장균군은 조리식품 중 생채류에 대한 기준은 없고, 조림류, 절임류의 경우에는 살균, 멸균제품에 한해 음성으로, 그리고 젓갈류는 액젓과 조미액젓에 한해 음성으로 규정되어 있다.

대장균

대장균의 조사결과(Table 4)를 보면, 재래시장의 경우 젓갈류의 오징어젓갈 1건, 절임류의 된장콩잎 2건, 깻잎장아찌 1건 등 4건에서 대장균이 검출되었고, 생채류와 조림류에서는 검출되지 않았다. 그리고 대형할인점은 생채류의 생마늘쫑 1건, 절임류의 고들빼기 1건, 된장콩잎 2건, 깻잎장아찌 2건에서 대장균이 검출되었고, 젓갈류와 조림류에서는 검출되지 않았다.

이처럼 절임류의 된장콩잎, 깻잎장아찌, 고들빼기에서 각각 4건, 3건, 1건의 대장균이 검출된 것은 제조과정에서 원료의 세척, 보관, 조리자 및 판매자의 부주의한 취급 등을 통해 분변에 간접적으로 노출되었을 것으로 판단된다.

대장균의 식품공전 규격을 보면, 생채류와 비슷한 과채가공품은 음성, 젓갈류는 음성(액젓, 조미액젓은 제외), 절임류는 법적인 규격이 없는 실정이다. 본 실험에서 검출된 대장균의 오염수준은 젓갈류인 오징어 젓갈이 2.38 log CFU/g, 절임류인 된장콩잎 2.48, 2.65 log CFU/g, 깻잎장아찌 1.81, 1.85, 2.18 log CFU/g, 고들빼기 2.71 log CFU/g의 수준으로 검출되었다. 그리고 생채류인 생마늘쫑은 0.90 log CFU/g 으로 독일에서 규정하고 있는 야채류에서 *E. coli*의 안전성 기준인 2 log CFU/g 미만[18]에는 적합하지만 이 또한 제조과정 등의 여러 단계에서 분변오염에 노출되었을 것이라 판단되어 이에 대한 철저한 위생관리가 필요하다고 생각된다. 따라서 이를 위해서는 원료를 4ºC 정도에 보관하여 안전성과 제품손상을 줄이면서[14,19,20] 적절한 세척 및 생산자에 대한 교육 등으로 위험요인을 줄여나가야 할 것이다.

식중독균 오염도 현황

검체 200건 중 검출된 식중독 원인균은 *B. cereus* 5건 및 *L. monocytogenes* 1건으로 확인되었고 *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Vibrio parahaemolyticus, Yersinia enterocolitica,* Pathogenic *E. coli, Campylobacter jejuni* 등 나머지 식중독균은 검출되지 않았다(Table 5).

*B. cereus*는 대형할인점의 반찬류에서 4건이 검출되어 재래시장의 1건에 비해 오염수준이 높았으며, 검출내역을 보면 조림류인 새우조림 2건에서, 생채류인 무생채와 풋고추된장 각각 1건에서, 그리고 절임류인 된장콩잎 1건에서 각각 검출되었다.

Table 4. *E. coli* in side dishes of traditional and super market

Samples		Traditional market		Super market	
		Detection No.(%)	Mean ± SD[1)] (log CFU[2)]/g)	Detection No.(%)	Mean ± SD (log CFU/g)
Saengchae	*Musaengchae*	ND[3)]	-	ND	-
	Saengmaneuljjong	ND	-	1(20%)	0.90 ± 0.17
	Oisobagi	ND	-	ND	-
	Paraesaengchae	ND	-	ND	-
	Gochudoenjang	ND	-	ND	-
Jeotgal (Seasoned Jeotgal)	*Myulchijeot*	ND	-	ND	-
	Myeongranjeot	ND	-	ND	-
	Saewoojeot	ND	-	ND	-
	Ohjingeojeot	1(20%)	1.58 ± 0.14	ND	-
	Changranjeot	ND	-	ND	-
Jeolim	*Gochujeolim*	ND	-	ND	-
	Goddleppaegi	ND	-	1(20%)	2.11 ± 0.25
	Doenjangkongip	2(40%)	1.57 ± 0.12	2(40%)	2.31 ± 0.35
	Mujangachi	ND	-	ND	-
	Kkaetipjangachi	1(20%)	1.85 ± 0.17	2(40%)	2.00 ± 0.26
Jorim	*Saewoojorim*	ND	-	ND	-
	Yeongeunjorim	ND	-	ND	-
	Ueongjorim	ND	-	ND	-
	Jangjorim	ND	-	ND	-
	Kongjaban	ND	-	ND	-

[1)]n = 5 (Means for the positive numbers of total samples)
[2)]Colony Forming Unit
[3)]not detected

검출된 *B. cereus*를 정량 분석한 결과, 새우조림 2건에서 각각 2.8 및 3.4 log CFU/g, 무생채 2.8 log CFU/g, 풋고추된장 3.7 log CFU/g, 된장콩잎 3.3 log CFU/g 수준으로 *B. cereus*가 검출되었다. 이와 같은 결과는 식품공전[9]의 규격기준 "*B. cereus*는 장류 및 소스류, 복합조미식품, 김치류, 젓갈류, 절임식품, 조림식품에서는 g 당 10,000 이하 (단 멸균제품은 음성)이고, 더 이상의 가공, 가열조리를 하지 않고 그대로 섭취하는 가공식품은 g 당 1,000 이하 (단 멸균제품은 음성)여야 한다"에 적용시 조림식품인 새우조림, 절임식품인 된장콩잎은 기준이 4 log CFU/g 이하이므로 적합하였다. 그리고 생채류는 기준이 3 log CFU/g 이하이므로 무생채는 적합하고, 풋고추된장은 부적합한 식품으로 판단되었다.

Andersson 등[21]은 식품에 10^3~10^4 CFU/g 이상 존재할 때 식중독 발생 가능성이 있는 것으로 보고하였고, 영국의 즉석식품의 미생물품질 지침[22]에 의하면 *B. cereus*와 *B. cereus* spp.는 ≤ 10^3 CFU/g인 경우 "만족(satisfactory)", 10^3~10^4 CFU/g인 경우 "수용가능(acceptable)", 10^4~10^5 CFU/g인 경우 "불만족(unsatisfactory)", ≥ 10^5 CFU/g은 "수용불가능/잠재적으로 위험(unacceptable/potentially hazardous)"으로 제시하고 있다.

Table 5. Food-borne pathogens in side dishes of traditional and super market

Samples		Food-borne pathogens[1] (Detection No.)	
		Traditional market	Super market
Saengchae	*Musaengchae*	*B. cereus*(1)	ND[2]
	Saengmaneuljjong	ND	ND
	Oisobagi	ND	ND
	Paraesaengchae	ND	ND
	Gochudoenjang	ND	*B. cereus*(1)
Jeotgal (Seasoned Jeotgal)	*Myulchijeot*	ND	ND
	Myeongranjeot	ND	ND
	Saewoojeot	ND	ND
	Ohjingeojeot	*L. monocytogenes*(1)	ND
	Changranjeot	ND	ND
Jeolim	*Gochujeolim*	ND	ND
	Goddleppaegi	ND	ND
	Doenjangkongip	ND	*B. cereus*(1)
	Mujangachi	ND	ND
	Kkaetipjangachi	ND	ND
Jorim	*Saewoojorim*	ND	*B. cereus*(2)
	Yeongeunjorim	ND	ND
	Ueongjorim	ND	ND
	Jangjorim	ND	ND
	Kongjaban	ND	ND

[1]n = 5
[2]not detected

이상의 연구결과를 종합해 볼 때 본 조사에서 검출된 *B. cereus*의 오염수준은 식중독 발병균량과 비슷하거나 높은 수치를 보여 위험한 수준이었다. *B. cereus*가 검출된 반찬류 5품목 중 3품목이 채소류로 대부분 익히지 않고 그대로 먹는 비가열 식품으로 이들 반찬 원료의 미생물 오염이 조리한 이후에도 감소되지 않은 것으로 판단된다.

*L. monocytogenes*는 재래시장의 오징어젓갈에서 1건이 검출되었고 나머지 반찬류에서는 확인되지 않았다. 젓갈류와 관련된 이 등의 연구[13]에서는 검출 되지 않았고, 학교 식재료 및 조리식품에 관한 신 등의 연구[23]에서는 튀김에서 유전자분석에서는 검출되었으나 전통적인 배지법에서는 의심집락을 확인하지 못했다. 또한, 김 등[24]은 김밥 등의 즉석섭취식품에서 2.3%의 검출률을 나타내었다고 하였고, 김 등[25]은 김밥 전문음식점에 관한 조사에서 검출되지 않았다고 보고하여 식품의 종류에 따라 다양한 검출 결과를 보였다.

*L. monocytogenes*는 식품공전의 식품일반에 대한 공통기준 및 규격에 따라 검출되어서는 아니되는 것으로 규정되어 있다. 검출된 *L. monocytogenes*는 저온성 세균으로 토양에 널리 분포하고 있고 열악한 조건에서도 생존이 가능한 식중독 원인균으로, 3ºC~45ºC, pH 5.0~9.6의 넓은 범위에서도 생존 및 증식이 가능하며, biofilm 형성으로 생물체와 무생물체 표면에 용이하게 부착하여 열악한 조건에서도 생존이 가능한 세균으로 식품 안전성 측면에서 주목해야 할 식중독이다[24,25].

유통 반찬류 위생현황 및 관리방안

상기 결과에서 울산지역의 재래시장과 대형할인점에서 판매되고 있는 반찬류는 지표세균인 일반세균, 대장균군, 대장균과 식중독균인 *B. cereus* 및 *L. monocytogenes*의 검출과 오염수준을 볼 때 현재의 위생상태가 아주 양호한 것은 아니라고 판단된다. 따라서 이를 개선하기 위해 우선적으로 본 조사를 통해 확인된 유통 반찬류의 위생 현황과 문제점을 파악하고 이것을 토대로 이에 대한 관리방안을 제시하고자 한다.

재래시장의 경우, 반찬 판매가 냉장 판매대가 아닌 실온 판매대에서 이루어지고 있어 위해 미생물에 의한 오염이 쉽게 이루어질 가능성이 있었다. 즉석판매 반찬류는 식품위생법상 즉석판매제조가공업에 속하며(식품위생법 시행규칙 37조, 별표 15) 신고시 신고자가 보관기준(냉장, 냉동, 실온 등)을 기재하고, 냉장보관은 "0~10ºC"에서 보관하게 되어 있다. 그러나 검체 수집시 온도는 2월 3.5ºC, 4월 14.8ºC, 6월 22.2ºC, 8월 25.4ºC, 11월 8.7ºC로 2월과 11월을 제외하고는 냉장보관의 범위에서 벗어나는 온도로 판매되고 있었다. 또한 판매 반찬 용기 뚜껑이 대부분 일회용 비닐 랩 등으로 씌어져 있어 판매를 위해 랩을 벗길 경우 개봉된 채로 방치되어 추가적인 미생물 오염 가능성이

높아 보여 투명한 용기 뚜껑의 설치가 필요할 것이다.

대형할인점의 경우, 반찬류의 판매는 냉장 판매대에서 4ºC 정도로 이루어지고 있었고, 반찬류를 덮은 뚜껑도 투명한 재질의 여닫이 형식으로 되어 있어 미생물에 의한 오염 차단이 용이했지만 일부는 뚜껑이 열린 채로 판매되고 있어 완전한 미생물 차단이 어려운 것으로 판단되었다. 그리고, 반찬류의 일부는 판매대 안에 개별포장 되어 있고 그 밖의 반찬류는 판매시 개별의 스텐 재질 반찬용기에 담겨 있어 집게 등을 사용하여 소분하여 판매하고 있었다.

이상의 현황에서 대형할인점이 재래시장 보다는 문제점이 적은 것으로 나타났지만 검사결과에서는 대장균은 재래시장의 4건에 비해 2건이 많은 6건이 검출되었고, 식중독균인 *B. cereus*는 4건으로 재래시장의 1건에 비해 많아 위생상 더 심각한 것으로 나타났다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 제조단계에서는 반찬 원료의 세척과 살균과정 등에 대한 관리로 미생물에 의한 위해를 사전에 차단하고, 운반단계에서는 제조된 반찬 제품의 철저한 냉장온도 관리로 운반 중에 발생할 수 있는 미생물 오염 차단이 필요하며, 판매단계에서는 납품 반찬류의 냉장온도와 보관시간에 대한 체계적인 관리와 항균포장 사용 등의 추가적인 위생관리와 행정기관의 법적 기준 및 규격 마련과 정기적인 검사 등이 필요할 것이다.

요 약

본 연구에서는 울산지역의 재래시장 및 대형할인점에서 판매되는 즉석 반찬류의 미생물학적 안전성을 평가하여 이들 반찬류의 위생상의 문제점을 파악하고 이를 개선하기 위한 기초자료로 삼고자 재래시장(2곳), 대형할인점(2곳) 총 4곳에서 구입한 반찬류 4종 20품목 200건에 대해 위생지표세균인 일반세균, 대장균군, 대장균과 식중독 원인균인 *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes, Vibrio parahaemolyticus, Yersinia enterocolitica, Bacillus cereus, Clostridium perfringens, Camphylobacter jejuni,* Pathogenic *E. coli*를 조사하였다. 일반세균의 평균 검출량 (범위)는 재래시장이 4.75 log CFU/g (1.60~6.92 log CFU/g), 대형할인점이 4.62 log CFU/g (2.00~6.46 log CFU/g) 수준으로 구입 장소에 따른 유의적인 차이는 없었다. 대장균군의 검출건수(검출률)는 재래시장이 총 64건(64%) 으로, 젓갈류와 절임류가 각각 20건(80%), 조림류 13건(52%), 생채류 11건(44%)의 순을 나타내었다. 대형할인점은 66건(66%)이 검출되었고, 젓갈류와 조림류 19건(76%), 절임류 18건(72%), 생채류 10건(40%)의 순을 보여 재래시장과 마찬가지로 생채류가 낮은 검출을 나타내었다. 그리고 평균 검출량은 재래시장과 대형할인점 모두 생채류가 대체적으로 낮은 경향을 보였다. 대장균은 재래시장에서 오징어젓갈 (젓갈류) 1건, 된장콩잎 (절임류) 2건, 깻잎장아찌 (절임류) 1건 등 4건(4%)에서 검출되었고, 생채류와 조림류에서는 검출되지 않았다. 그리고 대형할인점은 생마늘쫑 (생채류) 1건, 고들빼기 (절임류) 1건, 된장콩잎 (절임류) 2건, 깻잎장아찌 (절임류) 2건 등 6건(6%)에서 검출되었고, 젓갈류와 조림류에서는 검출되지 않았다. 식중독균 검사결과, *B. cereus*와 *L. monocytogenes*는 재래시장에서 각각 1건(생채류 1건, 젓갈류 1건)이, *B. cereus*는 대형할인점에서 4건(생채류 1건, 절임류 1건, 조림류 2건)이 확인되었으며 *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Vibrio parahaemolyticus, Y. enterocolitica,* Pathogenic *E. coli, C. jejuni* 등 나머지 식중독균은 검출되지 않았다. 결론적으로 반찬류의 안전성은 위생지표세균 측면에서는 절임류, 젓갈류, 조림류가 (특히 절임류), 식중독균 측면에서는 생채류와 젓갈류가, 그리고 대형할인점이 재래시장에 비해 상대적으로 취약하여 이에 대한 위생관리가 필요하다고 판단된다. 따라서 시판 반찬류의 미생물적 안전성 확보를 위해 제조단계, 유통단계, 판매단계에 이르기까지 안전을 위한 총체적인 관리방안의 수립과 체계적인 관리가 요구된다.

참고문헌

1. 네이버 국어사전, http://krdic.naver.com/2.5 (2011).
2. 한국문화재보호재단 : 한국음식대관 제2권, 한림출판사, 서울, pp. 499-505 (1999).
3. 이형곤 : 즉석식품시장 경쟁 가속화, 외식경제신문, 서울, 3.17 (2005).
4. 식품의약품안전청 : 식중독발생현황 (2009).
5. Yasmine, M. : Global estimation of foodborne disease. World Health Statistics Quarterly, **50**, 1/2, 5-11 (1997).
6. Jean, C.B. : Bacterial food borne disease : medical costs and productivity losses, Economic Research Service. USA (1996)
7. Bahk, G.J., Chun, S,J., Park, K.H., Hong, C.H. and Kim, J.W. : Survey on the foodborne illeness experience and awareness of Korea. *J. Fd. Hyg. Safety,* **18**, 139-145 (2003).
8. Redmond, E.C. and Griffith, C.J : Review consumer food handling in the home : a review of food safty studies. *J. Food prot*, **66**, 130-161 (2003).
9. KFDA : Food code. Korea Food & Drug Administration, Seoul, Korea (2008).
10. 질병관리본부 : 감염병실험실진단 (2005).
11. Kim, M.S., Kim, M.H., Kim, M.Y., Son, C.W., Lim, S.K. and Kim, M.R. : Microbiological hazard analysis of commercial side dishes purchased from traditional markets and supermarkets in Daejeon. *Kor. J. FOOD COOKERY SCI,* **25**, 84-89 (2009).
12. Harris, L.J., Beuchat, L.R., Kajs, T.M., Ward, T.E. and Taylor, C.J. : Efficacy and reproducibility of a produce wash in killing salmonella on the surface of tomatoes assessed with a proposed standard method for produce sanitizers. *J. Food Prot,* **64**, 1477-1482 (2001).

13. Lee, S.M., Lim, J.M., Kim, K.H., Cho, S.Y. l., Park. K.S., Sin. Y.M., Cheung, C.Y., Cho, J.I., You, H.J., Kim, K.H., Cho, D.H., Lim, C.J. and Kim, O.H. : Microbiological study using monitoring of microorganism in salt-fermented fishery products. *J. Fd. Hyg. Safety,* **23**, 198-205 (2008).
14. Seo, K.Y., Lee, M.J., Yeon, J.H., Kim, I.J., Ha, J.H. and Ha, S.D. : Microbiological contamination levels of in salad and side dishes distributed in markets. *J. Fd. Hyg. Safety,* **21**, 263-268 (2006).
15. Ham, H.J. and Jin, Y.H. : Bacterial distribution of salt-fermented fisheryp roducts in seoul garak wholesale market. *J. Fd. Hyg. Safety,* **17**, 173-177 (2002).
16. Hur, S.H. : Critical review on the microbiological standardization of salt-fermented fish product. *J. Kor. Soc. Food Sci Nutr*., **25**, 885-891 (1996).
17. Solberg, M., Buckalwe, J.J., Chen, C.M., Schaffner, D.W., O'neil, K., McDowell, J., Post, L.S. and Boderch, M. : Microbiological safety assurance system for food service facilities. *Food Technol*., **44**, 68-73 (1990).
18. Lund, B.M. : The microbiological safety of prepared salad vegetables. Food Technology International, Europe. Ins. Food Sci. Technol., 196-200 (1993).
19. Garcia-Gimeno, R.M., Sanchez-pozo, M.D., Amaro-Lopez, M.A. and Zurera-Cosano, G. : Behavior of Aeromonas hydrophila in vegetables salads stored under modified atmosphere at 4 and 15°C. *Food Microbiol*., **13**, 369-374 (1996).
20. Mayer-Miebach, E., Gatner, U., Groβmann, B., Wolf, W. and Spieβ, W.E.L. : Influence of low temperature blanching on the content of valuable substance and sensory properties in ready-to-use salads. *J. Food Eng*., **56**, 215-217 (2003).
21. Andersson, A., Ronner, U. and Granum, P.E. : What problem does the food industry ave with the spore-forming pathogens Bacillus cereus and Clostridium perfringens? *Int. J. Food Microbiol*. **28**, 145-155 (1995).
22. Public Health Laboratory Service (PHLS) : Guidelines for the microbiological quality of some ready-to-eat foods sampled at the point of sale. Comm Dis Pub Health., **3**, 163-167 (2000).
23. Shin, W.S., Hong, W.S. and Lee, K.E. : Assessment of microbiological quality for raw materials and cooked foods in elementary school food establishment., *J. Kor. Soc. Food Sci Nutr*, **37**, 379-389 (2008).
24. Kim, H.K., Lee, H.T., Kim, J.H., Lee, S.S. : Analysis of microbiological contamination in ready-to-eat foods., *J. Fd. Hyg. Safety,* **23**, 285-290 (2008).
25. Kim, J.Y., Kwon, K.I., Ha, S.Y. and Hong, C.H. : Changes of contamination level of *Listeria* spp. during the Processing Environments in Kimbab Restaurants., *J. Fd. Hyg. Safety,* **20**, 232-236 (2005).